

## WEST Search History

DATE: Wednesday, November 12, 2003

<u>Set Name</u> side by side	<u>Query</u>	<u>Hit Count</u>	<u>Set Name</u> result set
<i>DB=USPT,PGPB,JPAB,EPAB,DWPI,TDBD; PLUR=YES; OP=ADJ</i>			
L12	l8 same L11	27	L12
L11	L10 adj l6	49533	L11
L10	pressure sensitive	89325	L10
L9	l6 same L8	181	L9
L8	l3 near l4	674	L8
L7	l5 same L6	208	L7
L6	adhesive	848601	L6
L5	l3 same L4	759	L5
L4	label\$4 or lable\$4	364340	L4
L3	in\$1mold or in\$1mould	4357	L3
L2	L1	1394	L2
<i>DB=USPT; PLUR=YES; OP=ADJ</i>			
L1	in\$1mold or in\$1mould	1394	L1

END OF SEARCH HISTORY

# WEST Search History

DATE: Wednesday, November 12, 2003

<u>Set Name</u> side by side	<u>Query</u>	<u>Hit Count</u>	<u>Set Name</u> result set
<i>DB=USPT,PGPB,JPAB,EPAB,DWPI,TDBD; PLUR=YES; OP=ADJ</i>			
L13	19 same L12	11	L13
L12	15 same L11	1420	L12
L11	multi\$1layer	205066	L11
L10	18 same L9	2	L10
L9	antiblock\$4 or anti\$1block or anti\$1blocking	11016	L9
L8	16 same L7	84	L8
L7	adhesive	848601	L7
L6	14 same L5	122	L6
L5	label\$4 or lable\$4	364340	L5
L4	12 near L3	2572	L4
L3	polypropylene or propylene	522672	L3
L2	biaxial\$3 near orient\$4	19700	L2
L1	biaxial\$3 near orient44	0	L1

END OF SEARCH HISTORY

**WEST**☐ Generate Collection

L13: Entry 7 of 11

File: EPAB

Jun 24, 1993

PUB-NO: DE004141989A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 4141989 A1

TITLE: Transparent multilayer polyolefin film with high transverse shrinkage - contains co-extruded base layer and outer layers based on co- or terpolymer(s) of ethylene, propylene, butene and other olefin(s)

PUBN-DATE: June 24, 1993

## INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

PEIFFER, HERBERT DR

DE

SCHLOEGL, GUNTER DR

DE

## ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

HOECHST AG

DE

APPL-NO: DE04141989

APPL-DATE: December 19, 1991

PRIORITY-DATA: DE04141989A (December 19, 1991)

US-CL-CURRENT: 428/516

INT-CL (IPC): B32B 27/32; B32B 31/16; B32B 31/30; C08J 5/18; C08L 23/02; H01M 2/02

EUR-CL (EPC): B29C055/02; B32B027/32, C08L023/10 , H01M002/02

## ABSTRACT:

Multilayer polyolefin film (I) contains a base layer (a) of polypropylene copolymer (II), opt. with additives, and (b) outer layers on both sides which can be the same or different, contg. a copolymer of ethylene (E) and propylene (P), or (E) and butylene (B), or (P) and (B), or (E) and other 5-10C alpha-olefin (AO), or (P) and (AO), or a terpolymer of (E), (P), and (B), or (E), (P) and (AO), or a mixt. of 2 or more of these. (I) has transverse shrinkage greater than 10, 18, 28, 45 and 55% at 80, 90, 100, 110 and 120 deg.C, respectively. Also claimed is a process for producing (I) by coextruding separate melts through a slot die, hardening by cooling and biaxially stretching, then fixing, opt. corona treating and winding on a spool; draw ratios are (1:1)-(2.5:1) longitudinally and below 9:1 transversely. (I) pref. has longitudinal shrinkage below 1, 2, 4, 6 and 10% at 80, 90, 100, 110 and 120 deg.C, respectively. Base layer (a) pref. contains EP copolymer contg. not above 6 (pref. 3-6) wt.% (E), pref. with MFI at least 6 g/10 mins. and m.pt. below 140 deg.C. Layer (b) pref. contains a copolymer of (E) and (P), (E) and butene-1 (B) or (P) and (B), or a terpolymer of (E), (P) and (B), or a mixt. pref. statistical EP copolymer contg. 2-10 (pref. 3-6) wt.% E, statistical PB copolymer contg. 4-25 (pref. 10-20) wt.% B, statistical EPB terpolymer contg. 1-10 (pref. 3-6) wt.% E and 3-20 (pref. 8-10) wt.% B or (esp. pref.) a mixt. of EPB terpolymers and PB copolymers contg. 0.1-7 wt.% E, 50-90 wt.% P and 10-40 wt.% B. The polymers in (a) and (b) can be identical. Layer(s) (b) are pref. 0.6-3.0 microns thick and the total thickness of (I) is 10-100 microns. (a) and/or (b) contain antistatics and/or antiblocking agents and/or lubricants and/or stabilisers and/or neutralising agents, and at least one of the layers (b) is sealable. USE/ADVANTAGE - For prodn. of battery cases, bottle caps and all-round shrink-on, opt. printed, labels. These prods. are also claimed. (I) is transparent multilayer film with excellent shrinkability in the transverse direction and minimal longitudinal shrinkage; it is produced with minimal tearing during the stretching

operation, can be sealed and/or printed if required and has excellent mechanical and optical properties and good running properties on high-speed machina p



⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 41 41 989 A 1**

⑳ Aktenzeichen: P 41 41 989.8  
㉑ Anmeldetag: 19. 12. 91  
㉒ Offenlegungstag: 24. 6. 93

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**B 32 B 27/32**  
B 32 B 31/30  
B 32 B 31/16  
C 08 L 23/02  
C 08 J 5/18  
H 01 M 2/02  
// (C08L 23/02, 23:08,  
23:14, 23:16, 23:20)

DE 41 41 989 A 1

⑦① Anmelder:  
Hoechst AG, 6230 Frankfurt, DE

⑦② Erfinder:  
Peiffer, Herbert, Dr., 6500 Mainz, DE; Schlögl,  
Gunter, Dr., 6233 Kelkheim, DE

⑤④ Querschrumpffähige, transparente Polyolefin-Mehrschichtfolie, Verfahren zu ihrer Herstellung und ihre Verwendung

⑤⑦ Es wird eine transparente, querschrumpffähige Polyolefin-Mehrschichtfolie aus einer Basisschicht und einer oder mehreren darauf angeordneten Deckschicht/en beschrieben. Die Basisschicht enthält ein Polypropylen-Copolymeres und gegebenenfalls zugesetzte Additive. Beidseitige Deckschichten können gleich oder verschieden sein. Die Deckschicht/en enthält/enhalten ein Copolymeres aus Ethylen und Propylen oder Ethylen und Butylen oder Propylen und Butylen oder Ethylen und einem anderen  $\alpha$ -Olefin mit 5 bis 10 Kohlenstoffatomen oder Propylen und einem anderen  $\alpha$ -Olefin mit 5 bis 10 Kohlenstoffatomen oder ein Terpolymeres aus Ethylen und Propylen und Butylen oder Ethylen und Propylen und einem anderen  $\alpha$ -Olefin mit 5 bis 10 Kohlenstoffatomen oder eine Mischung aus zwei oder mehreren der genannten Co- und/oder Terpolymeren und gegebenenfalls zugesetzte Additive. Die Polyolefin-Mehrschichtfolie weist einen Querschrumpf von größer 10% bei einer Temperatur von 80°C, größer 18% bei einer Temperatur von 90°C, größer 28% bei einer Temperatur von 100°C, größer 45% bei einer Temperatur von 110°C, größer 55% bei einer Temperatur von 120°C auf.  
Es wird auch ein Verfahren zur Herstellung der Folie beschrieben.

DE 41 41 989 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine transparente, querschrumpffähige Polyolefin-Mehrschichtfolie aus einer Basis-  
schicht und einer oder mehreren darauf angeordneten Deckschicht/en. Die Basisschicht enthält im wesentlichen  
ein Propylen-Copolymeres und gegebenenfalls zugesetzte Additive.

Die Deckschicht/en enthält/enhalten im wesentlichen Co- oder Terpolymere aus  $\alpha$ -Olefinen mit 2 bis 10  
Kohlenstoffatomen oder Mischungen aus zwei oder mehreren der genannten Co- und/oder Terpolymeren  
untereinander.

Die Polyolefin-Mehrschichtfolie weist erfindungsgemäß ausgezeichnete Werte für den Querschrumpf auf.

Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Herstellung der Mehrschichtfolie sowie ihre Verwendung.

Aus der "Verpackungsrundschau" 10/1983, 1121 — 1122, sind bereits schrumpffähige Folien auch aus verschie-  
denen polyolefinischen Materialien bekannt. Insbesondere werden aber Folien aus Polyvinylchlorid beschrieben,  
die für die gewünschten Schrumpfeigenschaften im allgemeinen gestreckt werden. Aus dieser Schrift ist auch die  
Verwendung von querschrumpffähigen Folien zur Herstellung von Rundumetiketten für zylinderförmige Ver-  
packungseinheiten bekannt. Um ein wirklich faltenfreies Anliegen der Rundumetiketten an der Verpackungsein-  
heit zu gewährleisten, werden als Schrumpfwerte z. B. ein Querschrumpf von ungefähr 15 bis 40% und Längs-  
schrumpf von maximal 2 bis 5% bei einer Temperatur von 90°C und einer Behandlungsdauer von 15 min im  
Umluftofen gefordert.

Die US-A-43 52 849 beschreibt schrumpffähige PVC-Folien, die sich durch ein hohes Schrumpfvormögen und  
gute optische und mechanische Eigenschaften auszeichnen.

PVC ist jedoch aus verschiedenen Gründen gegenüber polyolefinischen Materialien nachteilig. Zunächst ist es  
durch die gegenüber Polypropylen höhere Dichte von 1,39 kg/dm<sup>3</sup> wesentlich teurer. Ferner bestehen Probleme  
hinsichtlich Korrosion der Herstellungs- und Verarbeitungsaggregate (vgl. EP-A-02 33 400). Darüber hinaus gilt  
PVC heute aufgrund seines Chlorgehaltes nicht mehr als umweltverträgliches Material, da bei seiner Vernich-  
tung in Müllverbrennungsanlagen Salzsäure freigesetzt werden kann.

Bekannte Schrumpfetikettenfolien auf polyolefinischer Basis bestehen vor allem aus Blends auf Basis von  
Homo-, Co- und Terpolymeren. Zur Erzielung der geforderten Schrumpfeigenschaften werden die Folien im  
sogenannten Bubble- oder im Stenter-Prozeß biaxial gestreckt.

EP-A-01 71 733 beschreibt schrumpffähige Folien aus propylenhaltigen Polymeren und einem Harzzusatz, die  
durch ein besonders großes Verhältnis zwischen Quer- und Längsschrumpf gekennzeichnet sind. Diese Folien  
werden nach einem speziellen Zweistufenprozeß hergestellt, bei dem die Folie zwischen der Längsstreckung und  
der Querstreckung in einem zusätzlichen Schritt bei erhöhter Temperatur (ca. 130°C) getempert wird. Dieses  
Verfahren erfordert jedoch ein aufwendiges und teures Aggregat zwischen der Längs- und der Querstreckung,  
weshalb es unter verfahrenstechnischen Gesichtspunkten wenig geeignet ist. Außerdem weist die Folie verbes-  
serungswürdige mechanische Eigenschaften auf, insbesondere, was die Dickengleichmäßigkeit, gemessen über  
die Folienbreite, betrifft, die infolge des sehr niedrigen Querstreckverhältnisses von ca. 4 : 1 unbefriedigend ist.  
Eine gleichmäßige Rollenaufwicklung und ein zufriedenstellendes Druckbild sind nicht zu erreichen.

Die Anmeldung JP-A-2 24 868 beschreibt eine in der Hitze schrumpfende Mehrschichtfolie auf Polypropylen-  
basis mit AB- oder ABA-Schichtaufbau. Schicht A besteht dabei aus einem statistischen Ethylen-Propylen-Co-  
polymeren und Schicht B aus einem Blend aus einem statistischen Ethylen-Propylen-Copolymeren und einem  
Propylen-Burlyen-Copolymeren. Der Schrumpf dieser Folie in Querrichtung wird mit  $s_q \geq 15\%$  bei 100°C  
angegeben. Nachteilig an diesen Folien sind jedoch deren extrem schlechten mechanischen Eigenschaften. Der  
Wert für das E-Modul in Längsrichtung ( $E_l$ ) beträgt etwa 100 bis 600 N/mm<sup>2</sup> und in Querrichtung ( $E_q$ ) ungefähr  
3500 bis 3800 N/mm<sup>2</sup>.

Die EP-A-04 00 456 beschreibt eine Polypropylenfolie aus einer Basisschicht, die ein propylenhaltiges Poly-  
mer und Kohlenwasserstoffharze enthält. Die dort beschriebenen Folien sind aufgrund ihrer Querschrumpffä-  
higkeit auch für die Herstellung von Schrumpfetiketten zu verwenden. Diese Etiketten sind jedoch nur für  
zylindrische Behältnisse mit einer gleichmäßigen Form geeignet. Soll die Folie auf einen Formkörper aufge-  
schrumpft werden, der nicht nur zylindrische, sondern z. B. auch konische oder sonstige ungleichmäßige Berei-  
che aufweist, ist ein wesentlich höheres Schrumpfvormögen erforderlich, um trotz der unregelmäßigen Form ein  
gleichmäßiges, faltenfreies Anliegen der aufgeschrumpften Folie zu gewährleisten.

Die im Stand der Technik vorbeschriebenen Folien weisen für die Verwendung als aufschrumpfbare Umhül-  
lungen keinen ausreichenden Querschrumpf auf oder sind mit anderen, nicht akzeptablen Nachteilen behaftet.

Solche Nachteile sind nicht nur die obengenannten unzulänglichen Eigenschaften der Folie selbst, sondern  
können auch ihre Herstellung betreffen. So kann es je nach Art der verwendeten Rohstoffe und in Abhängigkeit  
ihrer Zusammensetzung zu extremen verfahrenstechnischen Problemen kommen, die die Herstellung der Folie  
nahezu unwirtschaftlich machen. Ein Beispiel hierfür sind gehäufte Rahmenabrisse, die beim Querstrecken der  
Folie auftreten. Nach einem solchen Abriß muß die Produktionsanlage zunächst auf andere Bedingungen  
(Temperatur etc.) eingestellt werden, um die Anlage wieder neu "anzufahren"; anschließend müssen die ge-  
wünschten Betriebstemperaturen erst wieder stufenweise eingestellt werden, und insgesamt können aus einem  
Abriß Produktionsausfallzeiten von 2 bis 4 Stunden resultieren, die einen erheblichen wirtschaftlichen Schaden  
darstellen.

Für die wirtschaftliche Herstellung von Rundumetiketten aus den schrumpffähigen Folien ist es von Vorteil,  
wenn diese Folien heißsiegelbar sind. Im Vergleich zum Kleben und Schweißen ist nämlich beim Siegeln der  
Zeitaufwand für die Etikettenproduktion wesentlich geringer, zudem kann Material eingespart werden.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung bestand daher darin, die Nachteile der im Stand der Technik  
vorbeschriebenen schrumpffähigen Folien zu vermeiden. Insbesondere soll eine Mehrschichtfolie zur Verfügung  
gestellt werden, die eine hervorragende Schrumpffähigkeit in Querrichtung bei gleichzeitig minimalem

Schrumpf in Längsrichtung und gleichzeitig sehr gute mechanische und optische Eigenschaften aufweist. Darüber hinaus soll die Folie bei ihrer Herstellung über einen möglichst langen Zeitraum abrißfrei laufen. Insbesondere sollen Folienabrissse beim Querstrecken minimiert werden, um eine wirtschaftliche Produktion zu gewährleisten. Je nach ihrem Verwendungszweck soll die Folie gegebenenfalls zusätzlich mindestens eine siegelbare und/oder bedruckbare Oberfläche aufweisen und/oder eine gute Gleitfähigkeit und Steifigkeit (= Produkt aus E-Modul und Dicke<sup>3</sup>) und damit gute Laufeigenschaften auf schnellaufenden Maschinen besitzen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch eine Mehrschichtfolie der eingangs genannten Gattung, wobei

- a) die Basisschicht ein Polypropylen-Copolymeres und gegebenenfalls zugesetzte Additive enthält, 10
  - b) beidseitige Deckschichten gleich oder verschieden sein können und
  - c) die Deckschicht/en
    - ein Copolymeres aus
      - Ethylen und Propylen oder
      - Ethylen und Butylen oder 15
      - Propylen und Butylen oder
      - Ethylen und einem anderen  $\alpha$ -Olefin mit 5 bis 10 Kohlenstoffatomen oder
      - Propylen und einem anderen  $\alpha$ -Olefin mit 5 bis 10 Kohlenstoffatomen oder
    - ein Terpolymeres aus
      - Ethylen und Propylen und Butylen oder 20
      - Ethylen und Propylen und einem anderen  $\alpha$ -Olefin mit 5 bis 10 Kohlenstoffatomen oder
    - eine Mischung aus zwei oder mehreren der genannten Co- und/oder Terpolymeren
  - und gegebenenfalls zugesetzte Additive enthält/enthalten und
  - d) die Polyolefin-Mehrschichtfolie einen Querschrumpf von
    - größer 10% bei einer Temperatur von 80°C 25
    - größer 18% bei einer Temperatur von 90°C
    - größer 28% bei einer Temperatur von 100°C
    - größer 45% bei einer Temperatur von 110°C
    - größer 55% bei einer Temperatur von 120°C
- aufweist. 30

Die Basisschicht der erfindungsgemäßen Mehrschichtfolie besteht im wesentlichen aus einem Propylen-Copolymer und gegebenenfalls zugesetzten Additiven in jeweils wirksamen Mengen. Das Polypropylen-Copolymere enthält zum überwiegenden Teil (mindestens 90 Gew.-%) Propylen und besitzt einen Schmelzpunkt kleiner 145°C, vorzugsweise 125 bis 140°C. Copolymere von Ethylen und Propylen mit einem Ethylengehalt von 6 Gew.-% oder weniger, insbesondere 3 bis 6 Gew.-%, Copolymere von Propylen mit C<sub>4</sub>–C<sub>8</sub>- $\alpha$ -Olefinen mit einem  $\alpha$ -Olefingehalt von 6 Gew.-% oder weniger stellen bevorzugte Propylen-Copolymere für die Basisschicht dar. Erfindungsgemäß hat das Propylen-Copolymere der Basisschicht einen Schmelzflußindex von 6 g/10 min oder größer, vorzugsweise 6,5 g/10 min bis 10 g/10 min, bei 230°C und einer Kraft von 21,6 N (DIN 53 735). Die angegebenen Gewichtsprozent beziehen sich auf das jeweilige Copolymer. 35

Die auf der oder den Oberfläche/n der Basisschicht angeordnete/n Deckschicht/en besteht/bestehen im wesentlichen aus 40

- einem Copolymeren von
  - Ethylen und Propylen oder
  - Ethylen und Butylen oder 45
  - Propylen und Butylen oder
  - Ethylen und einem anderen  $\alpha$ -Olefin mit 5 bis 10 Kohlenstoffatomen oder
  - Propylen und einem anderen  $\alpha$ -Olefin mit 5 bis 10 Kohlenstoffatomen oder aus
- einem Terpolymeren von 50
  - Ethylen und Propylen und Butylen oder
  - Ethylen und Propylen und einem anderen  $\alpha$ -Olefin mit 5 bis 10 Kohlenstoffatomen oder aus
- einer Mischung aus zwei oder mehreren der genannten Co- und/oder Terpolymeren

und gegebenenfalls zugesetzten Additiven in jeweils wirksamen Mengen. 55

Das Propylenpolymere der Deckschicht/en besteht besonders bevorzugt im wesentlichen aus

- einem Copolymeren von
  - Ethylen und Propylen oder
  - Ethylen und Butylen-1 oder 60
  - Propylen und Butylen-1 oder aus
- einem Terpolymeren von
  - Ethylen und Propylen und Butylen-1 oder aus
- einer Mischung aus zwei oder mehreren der genannten besonders bevorzugten Co- und/oder Terpolymeren, 65

wobei insbesondere  
statistische Ethylen-Propylen-Copolymere mit

einem Ethylengehalt von 2 bis 10 Gew.-%, bevorzugt 3 bis 6 Gew.-%, oder statistische Propylen-Butylen-1-Copolymere mit einem Butylengehalt von 4 bis 25 Gew.-%, bevorzugt 10 bis 20 Gew.-%, jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht des Copolymeren, oder statistische Ethylen-Propylen-Butylen-1-Terpolymere mit einem Ethylengehalt von 1 bis 10 Gew.-%, bevorzugt 2 bis 6 Gew.-%, und einem Butylen-1-Gehalt von 3 bis 20 Gew.-%, bevorzugt 8 bis 10 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht des Terpolymeren, oder eine Mischung von einem Ethylen-Propylen-Butylen-1-Terpolymeren und einem Propylen-Butylen-1-Copolymeren mit einem Ethylengehalt von 0,1 bis 7 Gew.-% und einem Propylengehalt von 50 bis 90 Gew.-% und einem Butylen-1-Gehalt von 10 bis 40 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Polymermischung,

bevorzugt sind.

Gegebenenfalls kann das Polypropylenpolymere mit dem der Basisschicht identisch sein, wenn eine nicht siegelfähige Deckschicht gewünscht ist.

Das Polymere bzw. die Polymermischung der Deckschicht/en hat einen Schmelzflußindex (DIN 53 735 bei 230°C und 21,6 H Belastung) von 6 g/10 min bis 15 g/10 min, vorzugsweise von 7 g/10 min bis 12 g/10 min, wobei der Schmelzflußindex der Deckschicht/en höher liegt als jener des Propylenpolymeren der Basisschicht.

Der Schmelzbereich des Polymeren bzw. der Polymermischung der Deckschicht/en liegt zwischen 120 und 145°C, vorzugsweise zwischen 125 und 140°C.

Die Anzahl der Deckschichten richtet sich nach dem beabsichtigten Verwendungszweck der Folie. In einer bevorzugten Ausführungsform sind auf beiden Seiten der Basisschicht je eine Deckschicht aufgebracht entsprechend einem Schichtaufbau ABA, wobei die Deckschichten A nach ihrem Aufbau und ihrer Zusammensetzung gleich oder verschieden sein können.

Die Dicke der Deckschicht/en ist größer als 0,3 µm und liegt vorzugsweise im Bereich von 0,4 bis 1 µm, wobei beidseitige Deckschichten gleich oder verschieden dick sein können.

Die Gesamtdicke der erfindungsgemäßen Polyolefin-Mehrschichtfolie kann innerhalb weiter Grenzen variieren und richtet sich nach dem beabsichtigten Einsatz. Sie beträgt 15 bis 120 µm, vorzugsweise 30 bis 100 µm, wobei die Basisschicht etwa 90 bis 95% der Gesamtfoliendicke ausmacht.

Zur Verbesserung der Hafteigenschaften der Deckschicht/en können die Oberflächen der Folie corona- oder flammbehandelt werden, wobei gegebenenfalls die entsprechende Behandlung einer Oberfläche ausreicht.

Um bestimmte Eigenschaften der erfindungsgemäßen Polyolefinfolie noch weiter zu verbessern, können sowohl die Basisschicht als auch die Deckschicht/en weitere Zusätze in einer jeweils wirksamen Menge enthalten, vorzugsweise Antistatika und/oder Antiblockmittel und/oder Gleitmittel und/oder Stabilisatoren und/oder Neutralisationsmittel, die mit den Polymeren der Basisschicht und der Deckschicht/en verträglich sind. Alle Mengenangaben in der folgenden Ausführung in Gewichtsprozent (Gew.-%) beziehen sich jeweils auf die Schicht oder Schichten, der oder denen das Additiv zugesetzt sein kann.

Bevorzugte Antistatika sind Alkali-alkansulfonate, polyethermodifizierte, d. h. ethoxylierte und/oder propoxylierte Polydiorganosiloxane (Polydialkylsiloxane, Polyalkylphenylsiloxane und dergleichen) und/oder die im wesentlichen geradkettigen und gesättigten aliphatischen, tertiären Amine mit einem aliphatischen Rest mit 10 bis 20 Kohlenstoffatomen, die mit ω-Hydroxy-(C<sub>1</sub>—C<sub>4</sub>)-alkyl-Gruppen substituiert sind, wobei N,N-bis-(2-hydroxyethyl)-alkylamine mit 10 bis 20 Kohlenstoffatomen, vorzugsweise 12 bis 18 Kohlenstoffatomen, im Alkylrest besonders geeignet sind. Die wirksame Menge an Antistatikum liegt im Bereich von 0,05 bis 0,3 Gew.-%.

Gleitmittel sind höhere aliphatische Säureamide, höhere aliphatische Säureester, Wachse und Metallseifen sowie Polydimethylsiloxane. Die wirksame Menge an Gleitmittel liegt im Bereich von 0,05 bis 2 Gew.-%. Besonders geeignet ist der Zusatz von höheren aliphatischen Säureamiden im Bereich von 0,10 bis 0,4 Gew.-% in der Basisschicht und/oder den Deckschichten. Ein insbesondere geeignetes aliphatisches Säureamid ist Eucasäureamid.

Der Zusatz von Polydimethylsiloxanen ist im Bereich von 0,1 bis 0,4 Gew.-% bevorzugt, insbesondere Polydimethylsiloxane mit einer Viskosität von 10 000 bis 1 000 000 mm<sup>2</sup>/s. Besonders günstig ist der Zusatz der Polydimethylsiloxane in eine oder beide Deckschichten.

Als Stabilisatoren können die üblichen stabilisierend wirkenden Verbindungen für Ethylen-, Propylen- und andere α-Olefinpolymere eingesetzt werden. Deren Zusatzmenge liegt zwischen 0,05 und 2 Gew.-%. Besonders geeignet sind phenolische Stabilisatoren, Alkali-/Erdalkalistearate und/oder Alkali-/Erdalkalibarbonate.

Phenolische Stabilisatoren werden in einer Menge von 0,1 bis 0,6 Gew.-%, insbesondere 0,15 bis 0,3 Gew.-%, und mit einer Molmasse von mehr als 500 g/mol bevorzugt. Pentaerythrityl-Tetrakis-3-(3,5-di-Tertiärbutyl-4-Hydroxyphenyl)-Propionat oder 1,3,5-Trimethyl-2,4,6-tris(3,5-di-Tertiärbutyl-4-Hydroxybenzyl)benzol sind besonders vorteilhaft.

Weiterhin sind Erdalkalistearate und -carbonate in einer Zusatzmenge von 0,01 bis 0,05 Gew.-% bevorzugt, insbesondere Calciumstearat und/oder Calciumcarbonat mit einer mittleren Teilchengröße kleiner 0,1 µm, vorzugsweise 0,03 bis 0,07 µm, mit einer absoluten Teilchengröße von kleiner 5 µm und einer spezifischen Oberfläche von mindestens 40 m<sup>2</sup>/g.

Geeignete Antiblockmittel sind anorganische Zusatzstoffe wie Siliciumdioxid, Calciumcarbonat, Magnesiumsilicat, Aluminiumsilicat, Calciumphosphat und dergleichen und/oder unverträgliche organische Polymerisate wie Polyamide, Polyester, Polycarbonate und dergleichen, bevorzugt werden Benzoguanaminformaldehyd-Polymere, Siliciumdioxid und Calciumcarbonat. Die wirksame Menge an Antiblockmittel liegt im Bereich von 0,1



bis 2 Gew.-%, vorzugsweise 0,1 bis 0,7 Gew.-%. Die mittlere Teilchengröße liegt zwischen 1 und 6  $\mu\text{m}$ , insbesondere 2 und 5  $\mu\text{m}$ , wobei Teilchen mit einer kugelförmigen Gestalt, wie in der EP-A-02 36 945 und der DE-A-38 01 535 beschrieben, besonders geeignet sind. Bevorzugt werden die Antiblockmittel den Deckschichten zugesetzt.

Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zur Herstellung der erfindungsgemäßen Mehrschichtfolie nach dem an sich bekannten Coextrusionsverfahren.

Im Rahmen dieses Verfahrens wird so vorgegangen, daß die den einzelnen Schichten der Folie entsprechenden Schmelzen durch eine Flachdüse coextrudiert werden, die so erhaltene Folie zur Verfestigung auf einer oder mehreren Walze/n abgezogen wird, die Folie anschließend biaxial gestreckt (orientiert), die biaxial gestreckte Folie thermofixiert und gegebenenfalls an der zur Corona- oder Flammbehandlung vorgesehenen Oberflächenschicht coronabehandelt wird.

Die biaxiale Streckung (Orientierung) kann simultan oder aufeinanderfolgend durchgeführt werden, wobei die aufeinanderfolgende biaxiale Streckung, bei der zuerst längs (in Maschinenrichtung) und dann quer (senkrecht zur Maschinenrichtung) gestreckt wird, bevorzugt ist.

Zunächst wird wie beim Coextrusionsverfahren üblich das Polymere oder die Polymermischung der einzelnen Schichten in einem Extruder komprimiert und verflüssigt, wobei die gegebenenfalls zugesetzten Additive bereits im Polymer enthalten sein können. Die Schmelzen werden dann gleichzeitig durch eine Flachdüse (Breitschlitzdüse) gepreßt, und die ausgepreßte mehrschichtige Folie wird auf einer oder mehreren Abzugswalzen abgezogen, wobei sie abkühlt und sich verfestigt.

Die so erhaltene Folie wird dann längs und quer zur Extrusionsrichtung gestreckt, was zu einer Orientierung der Molekülketten führt. Das Längsstrecken wird man zweckmäßigerweise mit Hilfe zweier entsprechend dem angestrebten Streckverhältnis verschieden schnelllaufender Walzen durchführen und das Querstrecken mit Hilfe eines entsprechenden Kluppenrahmens.

Es hat sich als besonders günstig erwiesen, die Bedingungen bei der Streckung so zu wählen, daß die Folie in Längsrichtung nur wenig orientiert ist. Die Voraussetzungen für die Erzielung eines hohen Querschumpfs und eines niedrigen Längsschumpfs sind dann besonders günstig. Ein gebräuchliches Maß für die Beurteilung des Ausmaßes der Orientierung der längsgestreckten Folie ist die Doppelbrechung  $\Delta n$ . Die erfindungsgemäße Folie zeichnet sich dadurch aus, daß die Doppelbrechung der längsgestreckten, aber noch nicht quergestreckten Folie einen Wert von  $\Delta n = 10 \cdot 10^{-3}$  nicht übersteigt. Vorzugsweise sollte die Doppelbrechung  $\Delta n$  weniger als  $5 \cdot 10^{-3}$  betragen. Die Längsstreckung wird bei einer Temperatur von 100 bis 130°C, vorzugsweise im Bereich von 110 bis 125°C, und mit einem Streckverhältnis von 1 : 1 bis 2,5 : 1, vorzugsweise im Bereich von 1,3 : 1 bis 2,0 : 1, durchgeführt. Die Streckung in Querrichtung wird erfindungsgemäß bei einer Temperatur von 85 bis 110°C, vorzugsweise 95 bis 105°C, durchgeführt. Das Streckverhältnis in Querrichtung beträgt weniger als 9 : 1 und liegt vorzugsweise im Bereich von 6 : 1 bis 7,5 : 1.

An die biaxiale Streckung der Folie schließt sich ihre Fixierung an. Die Folie wird etwa 0,5 bis 2 s lang auf eine Temperatur von 40 bis 100°C abgekühlt. Anschließend wird die Folie in üblicher Weise mit einer Aufwickleinrichtung aufgewickelt.

Gegebenenfalls kann/können wie oben erwähnt nach der biaxialen Streckung eine oder beide Oberfläche/n der Folie nach einer der bekannten Methoden corona- oder flammbehandelt werden. Zweckmäßigerweise wird bei der Corona- oder Flammbehandlung so vorgegangen, daß die Folie zwischen zwei als Elektroden dienenden Leiterelementen hindurchgeführt wird, wobei zwischen den Elektroden eine so hohe Spannung, meist Wechselspannung (etwa 10 000 V und 10 000 Hz), angelegt ist, daß Sprüh- oder Coronaentladungen stattfinden können. Durch die Sprüh- oder Coronaentladung wird die Luft oberhalb der Folienoberfläche ionisiert und reagiert mit den Molekülen der Folienoberfläche, so daß polare Einlagerungen in der im wesentlichen unpolaren Polymermatrix entstehen.

Die Behandlungsintensitäten liegen im üblichen Rahmen. Behandlungsintensitäten von 38 bis 42 mN/m sind bevorzugt.

Überraschenderweise hat sich gezeigt, daß die gewählten Verfahrensbedingungen in Verbindung mit dem genannten Bereich für den Schmelzindex eine sehr gute Prozeßsicherheit bei der Herstellung der erfindungsgemäßen Folie gewährleisten. Insbesondere konnten Abrisse im Querstreckrahmen deutlich vermindert werden, wodurch die Anlage bei wesentlich höheren Produktionsgeschwindigkeiten (2100 m/min) gefahren werden kann, ohne daß es zu vermehrten Rahmenabrissen der Folie kommt.

Darüber hinaus weist die Folie trotz der sehr geringen Längsstreckung ein gutes, d. h. besonders gleichmäßiges, Dickenprofil in Maschinenrichtung auf. Die Profilschwankungen betragen weniger als 5%.

Neben diesen verfahrenstechnischen bzw. verfahrenstechnisch bedingten Vorteilen zeichnet sich die erfindungsgemäße Folie überraschenderweise durch eine ganze Reihe weiterer vorteilhafter Eigenschaften aus. Insbesondere weist die Folie ganz besonders wünschenswerte Schrumpfeigenschaften auf. Sie besitzt beispielsweise ein Schrumpfvermögen von mehr als 18% bei 90°C und von mehr als 55% bei 120°C in Querrichtung und gleichzeitig ein äußerst geringes Schrumpfvermögen in Längsrichtung von weniger als 2% bei 90°C und von weniger als 10% bei 120°C. Die Prozentangaben für den Schrumpf sind auf die jeweilige Ausdehnung der Folie vor dem Schrumpfprozeß bezogen, wobei die angegebenen Werte jeweils im Umluftofen bei einer Dauer von 15 min gemäß DIN 40 634 ermittelt worden sind.

Im einzelnen wurden die folgenden Werte für den Quer- und Längsschrumpf bei den jeweiligen Temperaturen bestimmt:

	Schrumpftemp. 80°C	90°C	100°C	110°C	120°C
5 Schrumpf, quer	> 10%	> 18%	> 28%	> 45%	> 55%
Schrumpf, längs	< 1%	< 2%	< 4%	< 6%	< 10%
Querschrumpf	> 10	> 9	> 7	> 7,5	> 5,5
Längsschrumpf					

10 Wie direkt ersichtlich zeichnet sich die Folie durch ein ausgeprägtes Querschrumpfvermögen aus, wobei gleichzeitig der Längsschrumpf sehr klein bleibt.

Neben diesen hervorragenden Schrumpfeigenschaften besitzt die erfindungsgemäße Folie zusätzlich noch in hohem Maße wünschenswerte mechanische Eigenschaften. Der Elastizitätsmodul wird mit einem Zug-Dehnungsgerät der Firma Zwick in Ulm-Einsingen des Typs 1445 gemäß DIN 53 455 bestimmt. Die erfindungsgemäße Folie besitzt danach einen E-Modul in Längsrichtung von mehr als 900 N/mm<sup>2</sup>, bevorzugt von 1100 bis 1900 N/mm<sup>2</sup>, und einen E-Modul in Querrichtung von mehr als 3000 N/mm<sup>2</sup>, vorzugsweise von 3500 bis 4500 N/mm<sup>2</sup>.

Des weiteren sind auch die optischen Eigenschaften der erfindungsgemäßen Folie hervorragend. Der Glanzwert liegt im Bereich von 100 bis 130, bestimmt nach DIN 67 530 bzw. ASTM-D 523 (20°-Wert), und die Trübung der Folie beträgt weniger als 25%, vorzugsweise 10 bis 20%, wobei die Trübung der Folie in Anlehnung an ASTM-D 1003-52 gemessen wird. Anstelle einer 4°-Lochblende wird eine 1°-Spaltblende eingesetzt, und die Trübung in Prozent wird für vier übereinanderliegende Folienlagen angegeben. Die vier Lagen wurden gewählt, da man hierdurch den optimalen Meßbereich ausnutzt. Der besonders hohe Glanzwert verleiht der erfindungsgemäßen Folie eine besonders ansprechende äußere Erscheinung und wirkt sich insbesondere für das etikettierte Produkt sehr werbewirksam aus.

25 Zusammenfassend ist festzustellen, daß sich die erfindungsgemäße Mehrschichtfolie durch eine Vielzahl vorteilhafter Eigenschaften auszeichnet, insbesondere durch

- ein hohes Schrumpfvermögen in Querrichtung
- ein kleines Schrumpfvermögen in Längsrichtung
- ausgezeichnete mechanische Eigenschaften
- gleichmäßiges Dickenprofil
- hervorragende Laufeigenschaften auf Verpackungsmaschinen
- hohen Glanz
- hohe Transparenz
- kaum verfahrenstechnische Probleme bei ihrer Herstellung durch Folienabrisse.

Durch diese überraschende Kombination ausgezeichneter Eigenschaften wird eine Folie zur Verfügung gestellt, die sich ganz besonders zur Herstellung von Schrumpfetiketten eignet. Die hervorragende Querschrumpffähigkeit ermöglicht ein glattes, faltenfreies Anliegen der Etiketten nicht nur bei zylindrischen, gleichmäßig geformten Körpern, sondern auch bei unregelmäßigen Formen mit beispielsweise konischen Bereichen. Der hohe Glanz und die ausgezeichnete Transparenz sorgen für eine werbewirksame ansprechende Erscheinung, wie sie für Verpackungsmaterialien wünschenswert ist. Des weiteren eignet sich die erfindungsgemäße Folie auch immer dann, wenn besonders gute mechanische Eigenschaften der aufgeschrumpften Umhüllung wie beispielsweise für Batterieummantelungen oder Flaschenkapseln gefordert sind.

Die verbesserte verfahrenstechnische Handhabung der Folie ermöglicht eine erheblich gesteigerte abrißfreie Lauflänge, die im Mittel über 500 000 m beträgt.

Dies entspricht einer störungsfreien Produktionszeit von ca. 80 h, womit eine wirtschaftliche Herstellung der Folie erst ermöglicht wird.

50 Die Erfindung wird nun anhand von Ausführungsbeispielen noch näher erläutert.

#### Beispiel 1

Nach dem Coextrusionsverfahren wird aus einer Breitschlitzdüse bei einer Extrusionstemperatur von 240°C als Summe eine 0,5 mm dicke Dreischichtfolie mit einem Schichtaufbau ABA extrudiert, d. h. die Basisschicht B ist von zwei gleichen Deckschichten A umgeben.

Die Basisschicht besteht zu 99,6 Gew.-% aus einem Ethylenpropylen-Copolymeren mit einem Ethylengehalt von 4,5 Gew.-% und einem Schmelzpunkt T<sub>M</sub> von 136°C. Der Schmelzflußindex des Ethylenpropylen-Copolymeren liegt bei 6,5 g/10 min bei 230°C und 21,6 N Belastung (DIN 53 735).

60 Als Additive sind der Basisschicht 0,2 Gew.-% an N,N-bis-(2-hydroxyethyl)-(C<sub>10</sub>—C<sub>20</sub>)-alkylamin (®Armostat 300) als Antistatikum und 0,2 Gew.-% Eurucasäureamid als Gleitmittel zugesetzt.

Die beiden Deckschichten A bestehen aus 99,7 Gew.-% des Ethylenpropylen-Copolymeren der Basisschicht.

Als Stabilisator ist 0,3 Gew.-% Calciumcarbonat mit einer mittleren Teilchengröße von 2 µm zugesetzt.

Die extrudierte Dreischichtfolie wird über die entsprechenden Verfahrensschritte nach der Coextrusion über eine Abzugswalze abgekühlt, anschließend längsgestreckt, quergestreckt, abgekühlt und coronabehandelt, wobei im einzelnen die folgenden Bedingungen gewählt wurden:

Extrusion: Temperatur der Schmelzen = 240°C

Temperatur der Abzugswalze = 30°C

Längsstreckung: Temperatur  $T = 115^{\circ}\text{C}$  Streckverhältnis  $\lambda = 1,4 : 1$   
 Querstreckung: Temperatur  $T = 100^{\circ}\text{C}$  Streckverhältnis  $\lambda = 7,5 : 1$   
 Fixierung: Temperatur  $T = 50^{\circ}\text{C}$  Zeitdauer  $t = 2\text{ s}$   
 Geschwindigkeit der Kette  $= 100\text{ m/min.}$

## Beispiel 2

Beispiel 1 wird wiederholt. Die Deckschicht besteht aus einer Mischung von 20 Gew.-% Propylen-Butylen-Copolymer und 90 Gew.-% Ethylen-Propylen-Butylen-Terpolymer. Diese Folie ist siegelbar.

## Vergleichsbeispiel 1

Beispiel 1 wird wiederholt. Das Ethylen-Propylen-Copolymere der Basisschicht hat einen Schmelzflußindex von 5,0 g/10 min.

## Vergleichsbeispiel 2

Beispiel 1 wird wiederholt. Die Querstreckung wird bei einem Streckverhältnis von  $\lambda = 10 : 1$  durchgeführt.

## Vergleichsbeispiel 3

Beispiel 1 wird wiederholt. Das Ethylen-Propylen-Copolymere der Basisschicht hat einen Schmelzflußindex von 5,0 g/10 min, und die Querstreckung wird bei einem Streckverhältnis von  $\lambda = 10 : 1$  durchgeführt.

In der nachstehenden Tabelle sind die Eigenschaften der Polyolefinfolien der Beispiele und Vergleichsbeispiele zusammengefaßt.

Wie die Ergebnisse zeigen, sind die erfindungsgemäßen Polyolefinfolien jenen des Standes der Technik deutlich überlegen. Nur die erfindungsgemäßen Folien weisen die gewünschten hohen Werte für den Querschrumpf bei gleichzeitig niedrigem Längsschrumpf in Kombination mit ausgezeichneten mechanischen und optischen Eigenschaften auf. Die erfindungsgemäßen Folien sind für ihren bevorzugten Verwendungszweck, der Herstellung von Schrumpfetiketten, ganz besonders geeignet. Die Etiketten lassen sich, bedingt durch die ausgeprägte Querschrumpffähigkeit der Folie, deutlich besser faltenfrei und glatt auf beliebig geformte Körper aufschrupfen und weisen zusätzlich alle sonstigen für Verpackungsmaterialien geforderten Eigenschaften auf. Hervorzuheben ist auch die stark verbesserte mittlere abrißfreie Lauflänge, die sich während einer 2wöchigen Produktionskampagne einstellt. Sie beträgt ca. 500 000 m, was einer Produktionszeit von ca. 80 h entspricht, und nach einem Abriß vergehen nur etwa 10 min, bis die Produktion fortgesetzt werden kann. Dies belegt deutlich, daß sich nur die erfindungsgemäßen Folien durch diese lange abrißfreie Laufzeit in der Herstellung wirtschaftlich produzieren lassen.

## Tabelle

## Eigenschaften

Folie	Schrumpf (%)		mittlere abrißfreie Länge (m) (100 m/min)	Zeit für Wieder- anfahrt (h)	E-Modul		Glanz	Trübung %	Siege- lung
	quer 90°C	längs 120°C			längs	quer			
Beispiel 1	20/2	60/8	$5 \cdot 10^5$	10 min	1200	4000	110	15	nein
Beispiel 2	21/2	62/8	$5 \cdot 10^5$	10 min	1000	3700	105	18	ja
Vergleichsbeispiel 1	19/2	58/8	$1 \cdot 10^4$	2 h	1200	4100	90	25	nein
Vergleichsbeispiel 2	20/2	63/9	$1 \cdot 10^4$	1—2 h	1300	4700	95	18	nein
Vergleichsbeispiel 3	18/2	59/8	$< 10^3$	2 h	1300	4800	95	20	nein

## Patentansprüche

1. Transparente, querschrumpffähige Polyolefin-Mehrschichtfolie aus einer Basisschicht und einer oder mehreren darauf angeordneten Deckschicht/en, wobei

- a) die Basisschicht ein Polypropylen-Copolymeres und gegebenenfalls zugesetzte Additive enthält,
- b) beidseitige Deckschichten gleich oder verschieden sein können,
- c) die Deckschicht/en

ein Copolymeres aus

Ethylen und Propylen oder

Ethylen und Butylen oder

Propylen und Butylen oder

Ethylen und einem anderen  $\alpha$ -Olefin mit 5 bis 10 Kohlenstoffatomen oder

Propylen und einem anderen  $\alpha$ -Olefin mit 5 bis 10 Kohlenstoffatomen oder

ein Terpolymeres aus

- Ethylen und Propylen und Butylen oder  
 Ethylen und Propylen und einem anderen  $\alpha$ -Olefin mit 5 bis 10 Kohlenstoffatomen oder  
 eine Mischung aus zwei oder mehreren der genannten Cound/oder Terpolymeren  
 und gegebenenfalls zugesetzte Additive enthält/enthalten und
- 5 d) die Polyolefin-Mehrschichtfolie einen Querschrumpf von  
 größer 10% bei einer Temperatur von 80°C  
 größer 18% bei einer Temperatur von 90°C  
 größer 28% bei einer Temperatur von 100°C  
 größer 45% bei einer Temperatur von 110°C  
 10 größer 55% bei einer Temperatur von 120°C  
 aufweist.
2. Polyolefin-Mehrschichtfolie gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Folie einen Längs-  
 schrumpf von  
 kleiner 1% bei einer Temperatur von 80°C  
 15 kleiner 2% bei einer Temperatur von 90°C  
 kleiner 4% bei einer Temperatur von 100°C  
 kleiner 6% bei einer Temperatur von 110°C  
 kleiner 10% bei einer Temperatur von 120°C  
 aufweist.
- 20 3. Polyolefin-Mehrschichtfolie gemäß Anspruch 1 und/oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Basisschicht  
 ein Ethylen-Propylen-Copolymeres enthält.
4. Polyolefin-Mehrschichtfolie gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet,  
 daß die Basisschicht ein Ethylen-Propylen-Copolymeres mit einem Ethylengehalt von 6 Gew.-%, bezogen  
 auf das Copolymere, oder weniger enthält.
- 25 5. Polyolefin-Mehrschichtfolie gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet,  
 daß die Basisschicht ein Ethylen-Propylen-Copolymeres mit einem Ethylengehalt von 3 bis 6 Gew.-%,  
 bezogen auf das Copolymer, enthält und einen Schmelzflußindex von mindestens 6 g/10 min nach DIN  
 53 735 hat.
6. Polyolefin-Mehrschichtfolie gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet,  
 30 daß die Basisschicht ein Ethylen-Propylen-Copolymeres mit einem Schmelzpunkt von kleiner 140°C ent-  
 hält.
7. Polyolefin-Mehrschichtfolie gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet,  
 daß die Deckschicht  
 ein Copolymeres von  
 35 Ethylen und Propylen oder  
 Ethylen und Butylen-1 oder  
 Propylen und Butylen-1 oder  
 ein Terpolymeres von  
 Ethylen und Propylen und Butylen-1 oder  
 40 eine Mischung aus zwei oder mehreren der genannten Co- und/oder Terpolymeren  
 enthält.
8. Polyolefin-Mehrschichtfolie gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet,  
 daß die Deckschicht  
 ein statistisches Ethylen-Propylen-Copolymeres mit  
 45 einem Ethylengehalt von 2 bis 10 Gew.-%, bevorzugt 3 bis 6 Gew.-% oder  
 ein statistisches Propylen-Butylen-1-Copolymeres mit  
 einem Butylengehalt von 4 bis 25 Gew.-%, bevorzugt 10 bis 20 Gew.-%,  
 jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht des Copolymeren, oder ein statistisches Ethylen-Propylen-Bu-  
 tylen-1-Terpolymeres mit  
 50 einem Ethylengehalt von 1 bis 10 Gew.-%, bevorzugt 3 bis 6 Gew.-%, und  
 einem Butylen-1-Gehalt von 3 bis 20 Gew.-%, bevorzugt 8 bis 10 Gew.-%,  
 jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht des Terpolymeren, oder eine Mischung von einem Ethylen-  
 Propylen-Butylen-1-Terpolymeren und einem Propylen-Butylen-1-Copolymeren  
 mit einem Ethylengehalt von 0,1 bis 7 Gew.-%  
 55 und einem Propylengehalt von 50 bis 90 Gew.-%  
 und einem Butylen-1-Gehalt von 10 bis 40 Gew.-%,  
 jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht der Polymermischung,  
 enthält.
9. Polyolefin-Mehrschichtfolie gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet,  
 60 daß das Polymere der Deckschicht/en eine Mischung von einem Ethylen-Propylen-Butylen-1-Terpolyme-  
 ren und einem Propylen-Butylen-1-Copolymeren  
 mit einem Ethylengehalt von 0,1 bis 7 Gew.-%  
 und einem Propylengehalt von 50 bis 90 Gew.-%  
 und einem Butylen-1-Gehalt von 10 bis 40 Gew.-%,  
 65 jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht der Polymermischung,  
 enthält.
10. Polyolefin-Mehrschichtfolie gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet,  
 net, daß das Polymere der Deckschicht/en mit dem der Basisschicht identisch ist.

11. Polyolefin-Mehrschichtfolie gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke der Deckschicht/en, gegebenenfalls unabhängig voneinander, zwischen 0,6 und 3,0 µm liegt.
12. Polyolefin-Mehrschichtfolie gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Gesamtdicke der Mehrschichtfolie zwischen 10 und 100 µm liegt. 5
13. Polyolefin-Mehrschichtfolie gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Basisschicht und/oder die Deckschicht/en als Additive Antistatika und/oder Antiblockmittel und/oder Gleitmittel und/oder Stabilisatoren und/oder Neutralisationsmittel enthält/enthalten.
14. Polyolefin-Mehrschichtfolie gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine der Deckschichten siegelbar ist. 10
15. Verfahren zur Herstellung der Polyolefin-Mehrschichtfolie nach Anspruch 1, bei dem die den einzelnen Schichten der Folie entsprechenden Schmelzen durch eine Flachdüse coextrudiert werden, die coextrudierte Folie zur Verfestigung abgekühlt wird, die Folie biaxial gestreckt, anschließend fixiert, gegebenenfalls coronabehandelt und anschließend aufgewickelt wird, dadurch gekennzeichnet, daß mit einem Längsstreckverhältnis von 1 : 1 bis 2,5 : 1 und einem Querstreckverhältnis kleiner 9 : 1 gestreckt wird. 15
16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Längsstreckung der Folie bei 100 bis 120°C und die Querstreckung bei 85 bis 110 °C durchgeführt wird.
17. Verfahren gemäß Anspruch 15 und/oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß die mittlere abrißfreie Laufzeit der Folie bei 100 m/min mindestens  $5 \cdot 10^5$  m beträgt.
18. Verwendung der Polyolefin-Mehrschichtfolie gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 14 zur Herstellung von Batterieummantelungen. 20
19. Verwendung der Polyolefin-Mehrschichtfolie gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 14 zur Herstellung von Flaschenkapseln.
20. Verwendung der Polyolefin-Mehrschichtfolie gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 14 zur Herstellung von schrumpffähigen Rundumetiketten, die gegebenenfalls bedruckt sind. 25
21. Batterieummantelungen, enthaltend eine Polyolefin-Mehrschichtfolie gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 14.
22. Flaschenkapseln, enthaltend eine Polyolefin-Mehrschichtfolie gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 14.
23. Schrumpfetiketten, enthaltend eine Polyolefin-Mehrschichtfolie gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 14. 30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -